

**Slutrapport beträffande projekt (ansökan V 0548006):
Vetedvärgsjuka i höstvetete - odlingsåtgärder och behovsanpassad bekämpning**

Roland Sigvald
Institutionen för ekologi
SLU, Box 7044, 75007 Uppsala

Bakgrund

Vetedvärgsjuka i höstvetete är identisk med den förr så fruktade slidsjukan som förorsakade stora skördeförstuster i början och mitten av 1900-talet (Lindsten, 1980; Lindsten & Lindsten, 1999). Sjukdomen orsakas av ett virus (WDV) som överförs av en insekt, den randiga dvärgstriten (*Psammotettix alienus*) (Vacke, 1961; Lindsten *et al.*, 1970). Efter de omfattande angreppen på 1940-talet var sjukdomen länge ovanlig. 1996 konstaterades de första angreppen på senare tid i enstaka fält i Södermanland och Västergötland. Följande år, 1997, drabbades ett 100-tal höstvetefält i Mälardalen och Västergötland av starka angrepp. Skördenedläggningar i storleksordningen 10-30 % var vanliga, och vissa fält drabbades av näst intill total missväxt (Lindblad, 2000).

Orsakerna till att sjukdomen återkommit efter 50 års frånvaro är inte klarlagda, men tänkbara förklaringar är att förändringar i odlingsmetoder och växtföljder har gynnat både vektorn och viruset. Tidig sådd av höstvetete har blivit vanligare och stritarna kan då lägga ägg och sprida virus under en längre period på hösten (Vacher *et al.*, 1991; Praslicka, 1996; Lindsten & Lindsten, 1999). Den ökade omfattningen av direktsådd av höstvetete efter höstvetete medför också risk för virusspridning till spillsädesplanter. Sammantaget kan dessa förändringar i odlingsystem ha medfört att vetedvärgsjuka är en sjukdom som kommer att uppträda allt oftare (Lindblad & Waern, 2002). I Europa har vetedvärgsjuka uppmärksamats i ett flertal länder under det senaste decenniet (Bisztray *et al.*, 1989; Vacher *et al.*, 1992; Huth & Lesemann, 1994), inte minst i Frankrike där rutinmässig insekticidbetning av utsäde idag sker i de områden som drabbades värst i slutet av 1980-talet. Även i Tyskland har starka angrepp noterats under den senaste 10-årsperioden.

Smittämne och vektor

WDV är ett höginfektöst virus av geminityp (Lindsten *et al.*, 1970). Symptom på angrepp är korta dvärglika plantor med flammigt gulröda blad. Axen blir dåligt matade och stannar ofta helt eller delvis kvar i bladslidan. Angripna plantor uppträder ofta fläckvis i fälten eller längs fältkanterna, men hela fält kan också drabbas och skördeförstusterna blir då mycket stora. Vektorn, den randiga dvärgstriten, kan föra smittämnet vidare strax efter att den sugit på en smittad planta. När striten tagit upp viruset förblir den infektiös under lång tid (Lindsten, 1980), men viruset förökas inte i insekten och kan inte överföras till äggen. Överföring av virus kan inte heller ske mekaniskt eller via jord- eller utsädesmitta. Ett flertal värdväxter för viruset är kända, förutom höstvetete bl.a. havre, råg, rajgräs och vitgröe (Vacke, 1972; Lindsten & Lindsten, 1993). Viruset förekommer i olika stammar, en som angriper vete och en som angriper korn (Lindsten & Vacke, 1991; Lindsten & Lindsten, 1993; Kvarnheden *et al.*, 2002). På kontinenten förekommer båda varianterna, medan endast vetevarianten har hittats i Sverige.

Material och metoder

Syftet är att utveckla metoder för bedömning av angreppsrisk och behov av kemisk bekämpning.

- Mängden stritar som på hösten flyger in till höstsäd liksom förekomsten av stritnymfer på våren följs genom fångst med gula fångstskålar eller slaghåv. Dessa provtagningar

visar också hur länge stritarna är aktiva under hösten och tidpunkten för stritar när börjar förekomma på våren.

- Inventeringar och provtagningar genomförs under sommaren i höstvetefält där primär smitta konstaterats. Förekomsten av virus bestäms serologiskt med hjälp av ELISA-test.
- Undersökning av stritar med virus undersöks med polymeraskedjereaktion (PCR) vid institutionen för växtbiologi .
- Undersökning av stritarnas utveckling under höst och vår utförs genom studier av deras utveckling i speciella fältburar. Stritar fångas in under sensommar och tidig höst och släpps sedan ut i speciella nätburar i nysådda höstvetefält.
- I fältförsök som utförs av Mellansvenska försöksorganisationen läggs ytterligare led för att belysa effekten av en vårbehandling mot stritarna

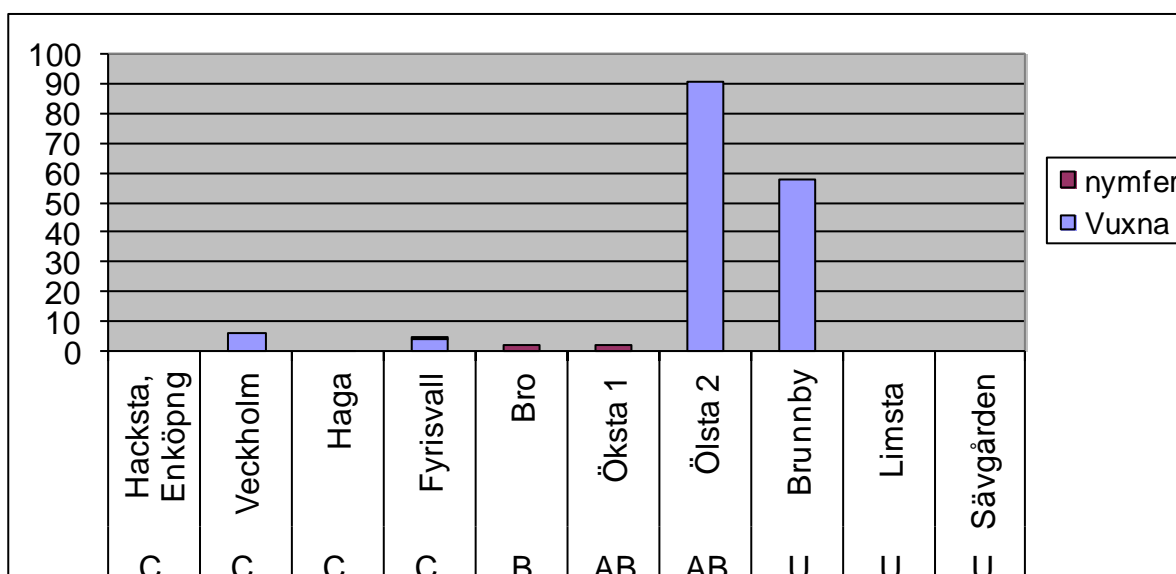
Resultat

Efter det att angreppen av vetedvärgsjuka varit relativt svaga under flera år ökade angreppen under 2003 och 2004. Undersökningar påbörjades återigen under 2004 med ett ettårsanslag från SLF. Medel erhöles därefter under 2005 för ytterligare 3 år.

Förekomst av stritar under hösten 2005

Under hösten 2005 undersöktes förekomsten av stritar på några lokaler i Mellansverige. Antalet stritar var mycket lågt. På några lokaler ökade förekomsten mycket sent, under oktober. Detta kan ha berott på den milda hösten som torde ha gynnat stritarnas utveckling. I figur 4 och 5 visas resultat från hösten 2005 från några lokaler i Uppland och Västmanland. På flertalet lokaler var förekomsten låg, men under oktober noterades en kraftig ökning på några lokaler och bl. a på Brunby, Västmanland (figur 6). Detta kan ha berott på den mycket milda hösten 2005, vilket gynnat stritarna.

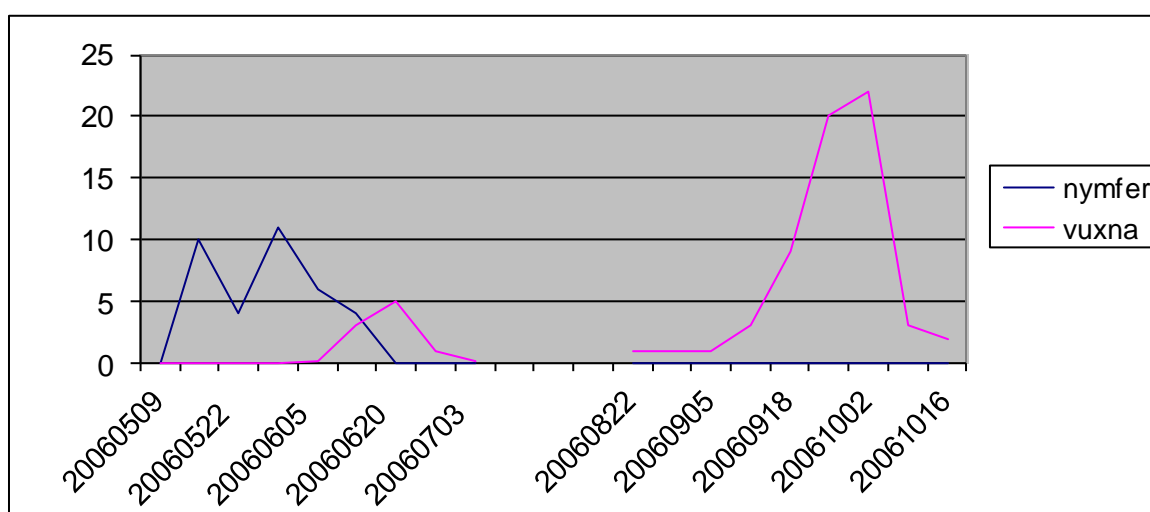
Figur 1. Förekomst av stritar i gula fångstskålar på några lokaler i Uppland och Västmanland under hösten 2005.



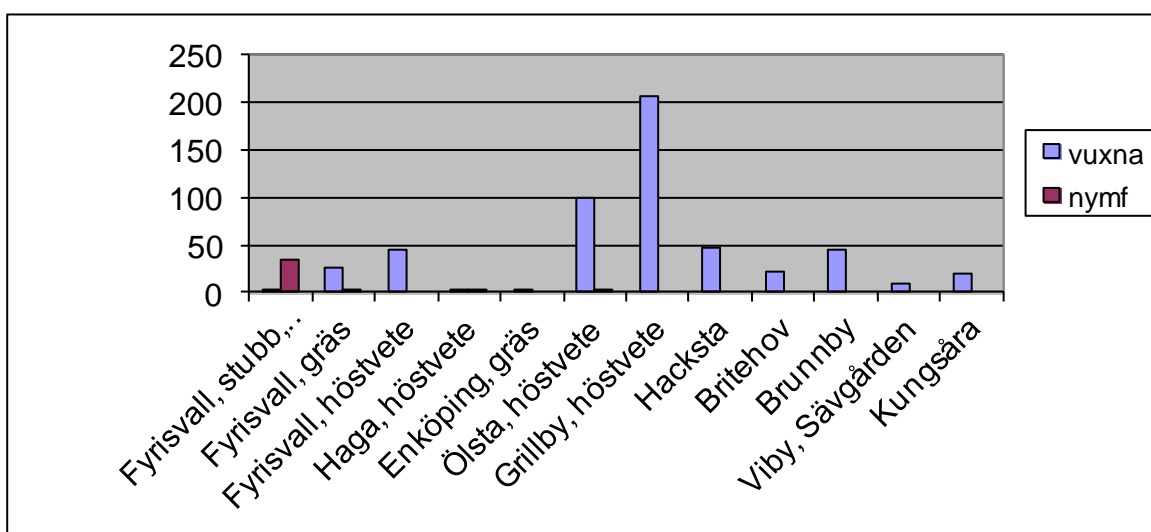
Förekomst av stritar under 2006

Förekomsten av stritar i gula fångstskålar var måttlig under våren 2006. Det gäller nymfer som började uppträda i Uppland och Västmanland i början av maj. Fullbildade stritar fångades i fångstskålarna i början av juni. Det var förvånansvärt få fullbildade stritar som noterades (figur 2). En viktig orsak kan vara det kyliga och ostadiga vädret under vissa perioder under maj månad. Stritarna är känsliga för sådan väderlek och mortaliteten kan ha varit relativt hög. Under sensommaren och hösten 2006 fångades ovanligt gott om stritar. På flera lokaler i Uppland och Västmanland fångades mer än 100 stritar i de gula fångstskålarna, men variationerna var mycket stora mellan olika lokaler. På vissa lokaler fångades mer än 200 stritar under hösten. Förmodligen medverkade det varma vädret under sommaren till kraftig uppförökning av stritar. Under hösten 2006 noterades gott om stritar i stubben efter skördade höstvetefält.

Figur 2. Fångst av stritar i gula fångstskålar under 2006, antal stritar per vecka i genomsnitt i Uppland och Västmanland.



Figur 3. Fångst av stritar totalt på vissa lokaler i Uppland och Västmanland under hösten 2006.

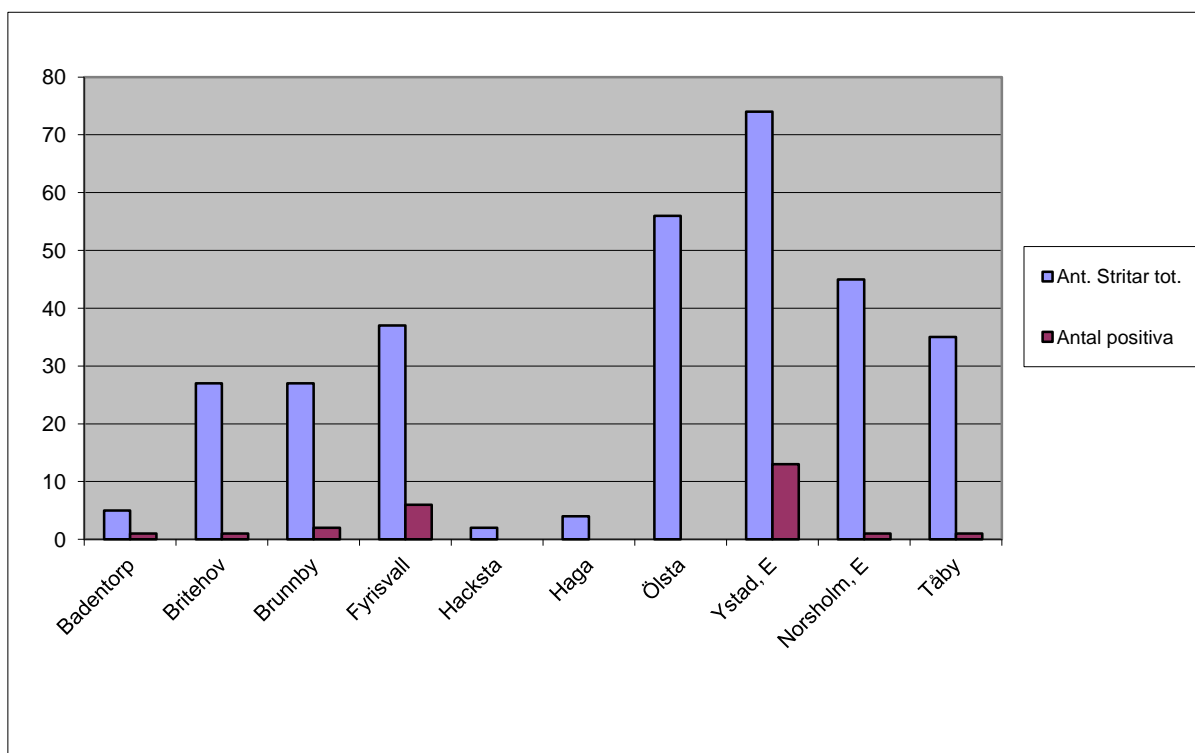


Mot bakgrund av den rikliga förekomsten av stritar under hösten 2006 bedömdes risken som relativt stor för angrepp i höstvetefälten under 2007, men man bör även ta hänsyn till andel virusmittade stritar vid bedömning av risken.

Virussmittade stritar

Under hösten 2006 fångades stritar i gula fångstskålar. Stritarna testades senare med PCR för att undersöka andel virusmittade stritar. Av flera hundra stritar som testades i Uppland och Västmanland var ingen smittad med virus. Stritar fångade i Östergötland visade på förekomst av virus, men antal som testades var relativt litet. Jämfört med 2004 var förekomsten av virusmittade stritar mycket liten under 2006 då upp till 15 % stritar var smittade på enstaka lokaler. Resultaten visade på mycket varierad förekomst av WDV smittade stritar. Den stora skillnaden mellan olika lokaler och olika år kan bero på förekomsten av virusmittade veteplantor från föregående gröda, men ytterligare undersökningar behövs för att belysa detta.

Figur 4. Förekomst av smittade stritar från gula fångstskålar i Uppland och Västergötland, hösten 2004.



Angrepp av vetedvärgsjuka under 2006

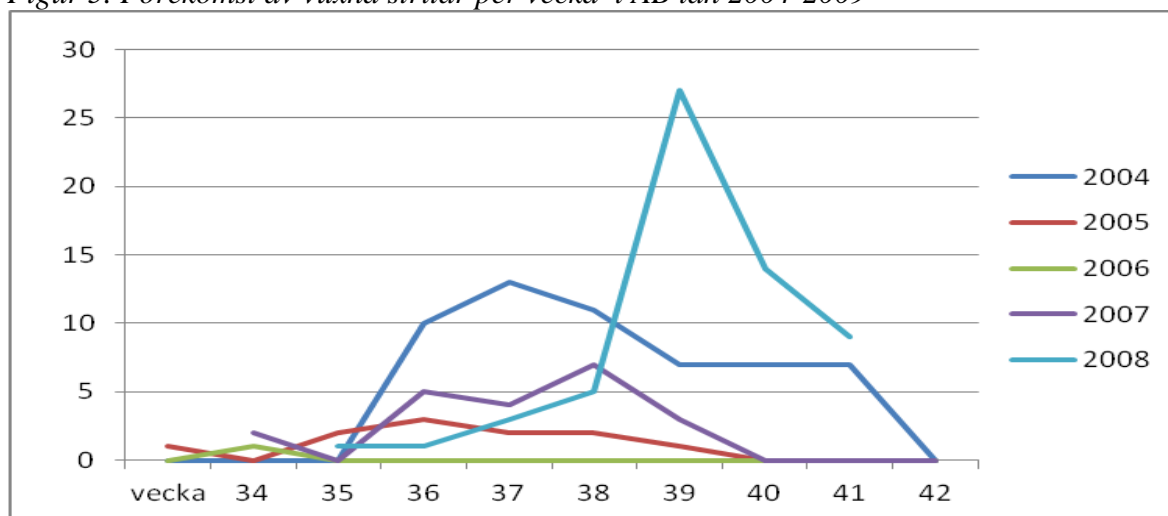
Angreppen av vetedvärgsjuka var relativt svaga under 2005. I Östergötland och Örebro län var angreppen särskilt svaga. I Uppland, Västmanland och Västergötland noterades angrepp i ett flertal fält, men antalet var lägre än under föregående år. Ett antal prover samlades in från olika lokaler i nämnda område. Av c:a 105 testade prover var 63 positiva, dvs. smittade med vetedvärgsjuka. Den måttliga förekomsten av vetedvärgsjuka torde främst hänga samman med den måttliga förekomsten av stritar och smittkällor under våren och försommaren 2005.



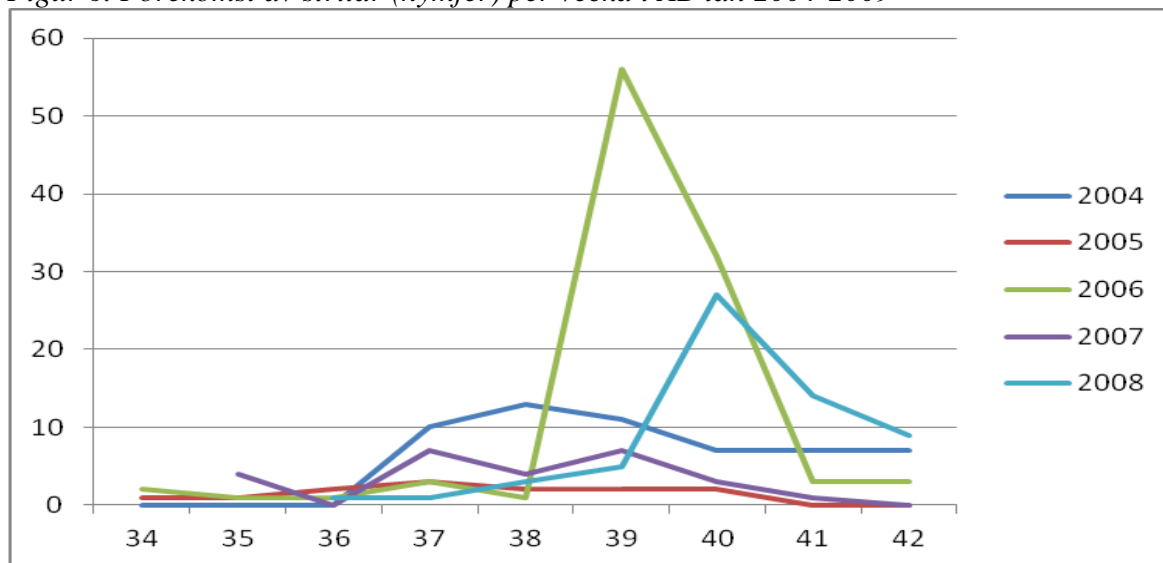
Undersökning av WDV smittade plantor i fältförsök under hösten 2005

Från några fältförsök samlades plantor in under hösten 2005 för testning med Elisa. Resultaten visade på liten eller måttlig förekomst. Från ett av försöken (Brunnby) noterades 1-2 % smittade plantor. Det innebär att det finns risk för spridning under våren 2006 om gott om stritar förekommer innan grödan passerat det mottagliga stadiet. Resultaten från föregående års undersökning visade att både betning av utsädet och en insekticidbehandling på hösten hade god effekt mot vetedvärgsjuka. Vid tidig sådd noterades endast enstaka WDV smittade plantor (2-3) i de behandlade leden jämfört med obehandlat (100).

Figur 5. Förekomst av vuxna stritar per vecka i AB län 2004-2009



Figur 6. Förekomst av stritar (nymfer) per vecka i AB län 2004-2009

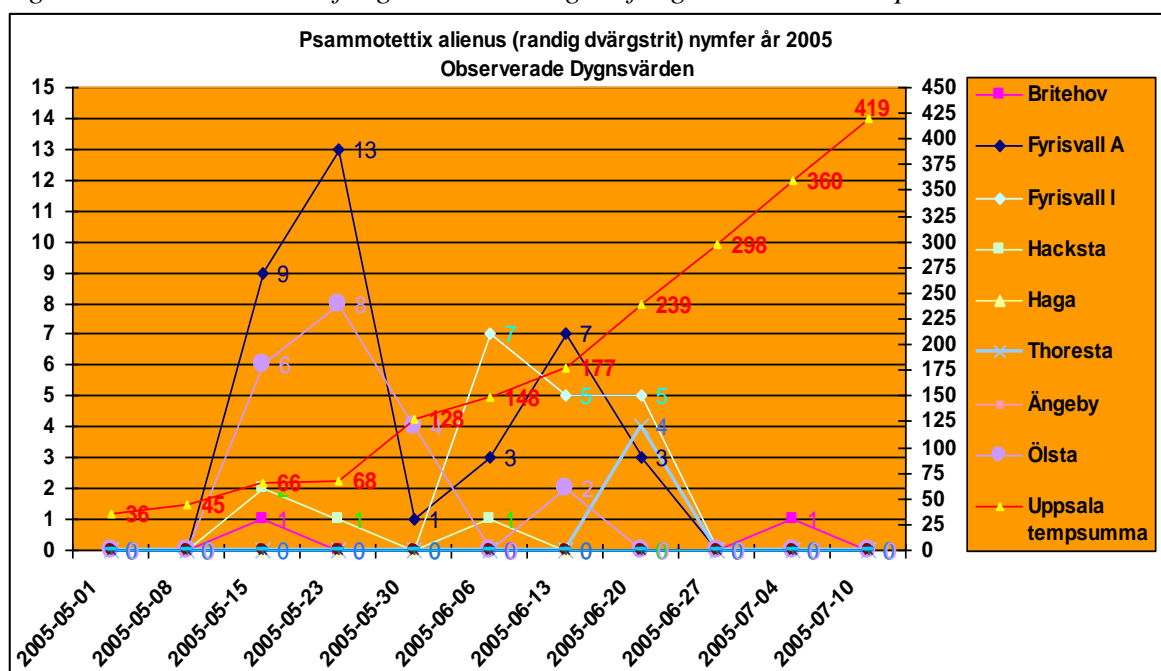


Samband mellan temperatursumma och förekomst av stritar i gulskålar

Stritar har fångats i gula fångstskålar sen slutet av 1990 talet. Resultaten från dessa fångster har analyserats beträffande samband mellan första förekomst av stritar i gulskålar under våren och temperatursumman. Resultaten visar stritar (nymfer) fångas tidigare än vad man förut känt till. Redan vid 60-70 daggrader (basetemperatur +8 grader C) har stritar fångats. Nedan visas exempel från AB län.

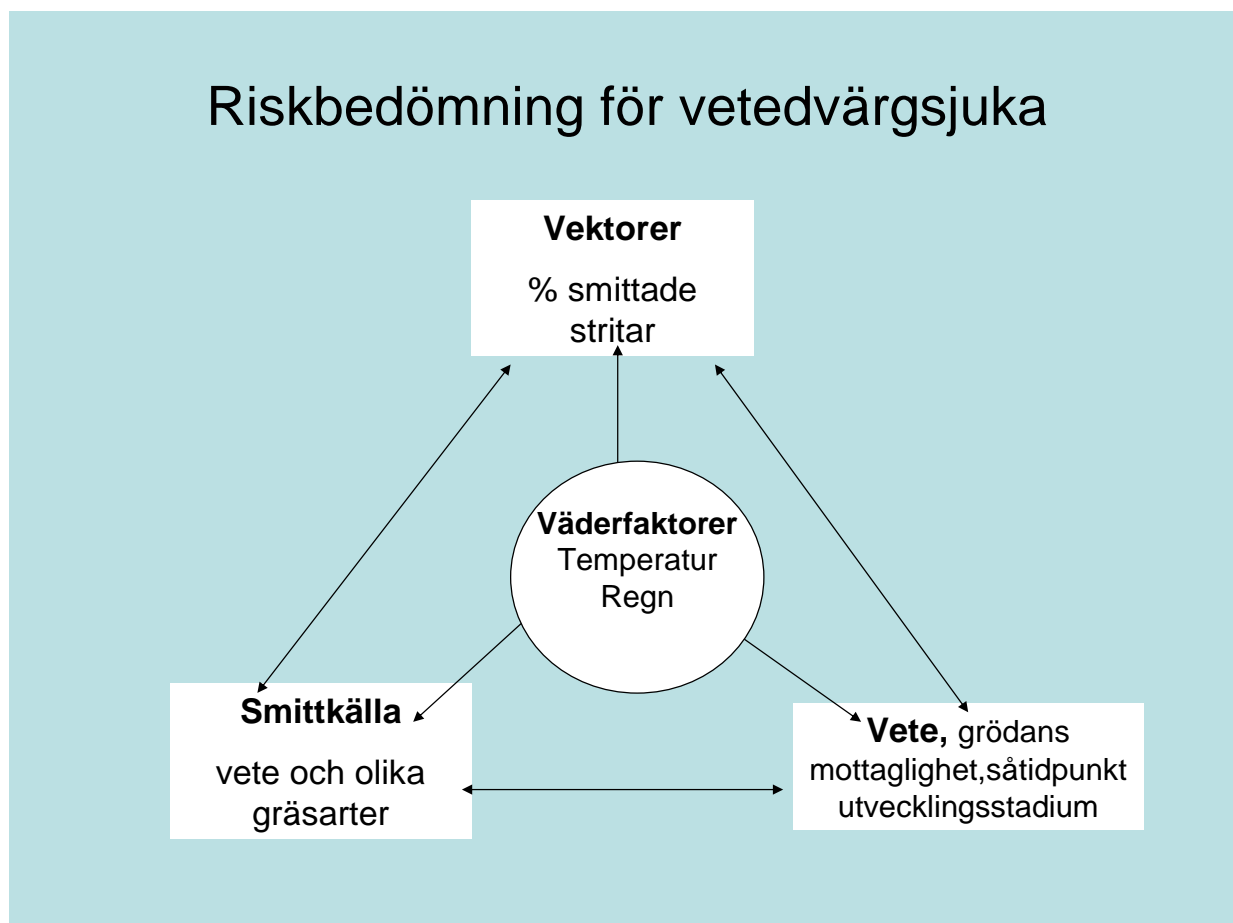
Det innebär att man bör göra en behandling mot stritar tidigare än vad man förut rekommenderat. För att minska risken för spridning av vededvängsjuka under våren bör man vid stor risk för angrepp utföra en bekämpning vid 60-70 daggrader.

Figur 7. Samband mellan fångst av stritar i gula fångstskålar och temperatursumma.



Riskbedömning

För att bedöma risken för angrepp av vetedvärgsjuka behöver man ta hänsyn till ett antal faktorer. I nedanstående figur visas olika faktorer som underlag för riskbedömning.



Diskussion

Resultaten från de påbörjade undersökningarna visar att angreppen kan bli mycket omfattande i vissa fält med stora skördeföruster som följd. Angreppen varierar avsevärt mellan olika områden och olika år. Orsakerna till detta kan vara flera. Förekomst av vektorer (stritar), förekomst av smittkällor, tidpunkt för stritarnas uppträdande i förhållande till grödans utveckling och vädret torde vara de mest betydelsefulla faktorerna.

Under våren 2005 var förekomsten av stritar och smittkällor relativt låg och i vissa områden mycket låg. Dessutom var vädret ogynnsamt för stritarna under våren och försommaren 2005. Dessa faktorer torde ha varit orsakerna till de måttliga angreppen under 2005. Under hösten 2005 noterades också relativt låg förekomst av stritar, men på vissa lokaler förekom en ökning speciellt under oktober. Det torde främst ha berott på den mycket milda hösten 2005. Det innebär att det fanns risk för angrepp i vissa områden under 2006 om vädret blev gynnsamt för stritarna innan plantorna passerat det känsliga stadiet.

Fältförsöken visar tydligt att en höstbehandling mot stritarna eller betat utsäde har mycket god effekt. Ytterligare studier behöver genomföras för att belysa effekten av en vårbehandling och för att ange lämplig tidpunkt. Resultaten visar också att stritarna kan uppträda relativt tidigt

under våren, redan vid 60-70 daggrader, vilket innebär att en ev bekämpning bör sättas in innan man når ca 70 daggrader.

För att komplettera pågående undersökningar och för att förbättra underlaget för en riskvärdering under hösten skulle ytterligare undersökningar behöva genomföras. Detta gäller främst såtidens betydelse, förekomst av stritar under hösten och förekomst av smittförande stritar. Detta skulle bli kunna utföras i tidigt sådda försöksytor med sådd i månadskiftet juli-augusti och i dessa skulle man kunna studera förekomst av inflygande stritar och WDV smittade veteplantor. Resultaten skulle kunna ge vägledning om risken för angrepp innan man ev skall göra en insekticidbehandling i höstvetefälten.

Projektet har genomförts i nära samarbete med Jordbruksverkets växtskyddscentraler i Mellansverige och de Mellansvenska försöksorganisationerna. Samarbete har också skett med Institutionen för växtbiologi och skogsgenetik (docent Anders Kvarnheden).

Publikationer

Sigvald, Roland, 2006. Vetedvärgsjuka. Faktablad om växtskydd. Jordbruk, 1100-5025 ; 83 J, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Sigvald, Roland, 2007. Vetedvärgsjuka i höstvete. Växtskyddsprognoser från SLU, Nr 1 2007

Sigvald, Roland. Vetedvärgsjuka i höstvete – risk för angrepp 2007. Regional Växtodlingskonferens på Brunby Försöksgård, Västerås 17 januari, 2007

Övrig resultatförmedling till näringen

Resultat beträffande förekomst av stritar och riskbedömning har varit tillgängligt från SLU:s hemsida under Växtskyddsprognoser "Prognos Växtskydd":

<http://www.slu.se/sv/fakulteter/nl/om-fakulteten/ovriga-enheter/faltforsk/forskning/vaxtskydd/vaxtskyddsprognoser/>

Resultaten har också regelbundet presenterats vid årliga växtskydds dagar vid SLU

Litteratur

Bisztray, G., Gaborjanyi, R. and Vacke, J. 1989. Isolation and characterisation of wheat dwarf virus found for the first time in Hungary. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **96**: 449-454

Huth, W. and Lesemann, D. E. 1994. Detection of wheat dwarf virus in Germany. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **46**: 105-106

Kvarnheden A., Lindblad M., Lindsten K. Valkonen JPT: Genetic diversity of Wheat dwarf virus. *Arch Virol* 147:205-216 (2002)

Lindblad, M. 2000. Vart tog vetedvärgsjukan vägen? *Växtskyddsnotiser* **1**: 11-13

Lindblad, M., Arenö, P., 2002. Temporal and spatial population dynamics of *Psammotettix alienus*, a vector of wheat dwarf virus. *Int. J. Pest. Man.* 48, 233-238.

Lindblad, M., Waern, P., 2002. Correlation of wheat dwarf incidence to winter wheat cultivation practices. *Agric. Ecosys. Environ.* 92, 115-122.

Lindblad, M. and Sigvald, R., 2004. Temporal spread of wheat dwarf virus and mature plant resistance in winter wheat. *Crop protection* 23 (2004) 229-234.

Lindsten, K. 1980. Vetedvärgsjukan - en gammal sjukdom som förorsakas av ett säreget och tidigare okänt virus. *Växtskyddsnotiser* **44**: 54-59

- Lindsten, K. and Lindsten, B. 1993.** Occurrence and transmission of wheat dwarf virus (WDV) in France. In *3 Conference Internationale sur les ravageurs en agriculture, Montpellier (France)*, 41-48.
- Lindsten, K. and Lindsten, B. 1999.** Wheat dwarf - an old disease with new outbreaks in Sweden. *Journal of Plant Diseases and Protection* **106**: 325-332
- Lindsten, K. and Vacke, j. 1991.** A possible barley adapted strain of wheat dwarf virus (WDV). *Acta Phytopatologica et Entomologica Hungarica* **26**: 175-180
- Lindsten, K., Vacke, J. and Gerhardson, B. 1970.** A preliminary report on three cereal virus diseases new to Sweden spread by *Macrostelus*- and *Psammotettix* leafhoppers. *National Swedish Institute for Plant Protection - Contributions* **14**: 285-297
- Moreau, J. P., Lapierre, H., Navarro, D., Debray, P., Fohrer, F. and Lebrun, I. 1992.** Distinction des effets du nanisme et de la jaunisse sur le ble. *Phytoma* **443**: 21-25
- Praslicka, J. 1996.** Effect of some factors on the infection of winter wheat by wheat dwarf virus (WDV). *Ochrana Rostlin UZPI* **32**: 181-186
- Vacher, C., Felix, I. and Bonnard, E. 1991.** Lutte contre *Psammotettix* alienus, cicadelle vectrice de la maladie des "pieds chetifs". *Perspectives Agricoles* **162**: 86-89
- Vacher, C., Felix, I., Larcher, J. M., Lochon, S., Pillon, M. and Stoop, P. 1992.** Lutte contre le nanisme du blé: le point apres deux annees d' experimentation. *Perspectives Agricoles* **173**: 89-97
- Vacke, J. 1961.** Wheat dwarf virus disease. *Biologia Plantarum, Praha* **3**: 228-233
- Vacke, J. 1972.** Host plants range and symptoms of dwarf wheat virus. *Vedecke Prace Vyzkumnych Ustavu Rostlinne Vyroby Praha-Ruzyne*. **17**: 151-162